

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-273916

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

H01M 8/04  
 B01J 19/00  
 H01M 8/00  
 // C01B 3/38

(21)Application number : 2000-086403

(71)Applicant : IDEMITSU KOSAN CO LTD

(22)Date of filing : 27.03.2000

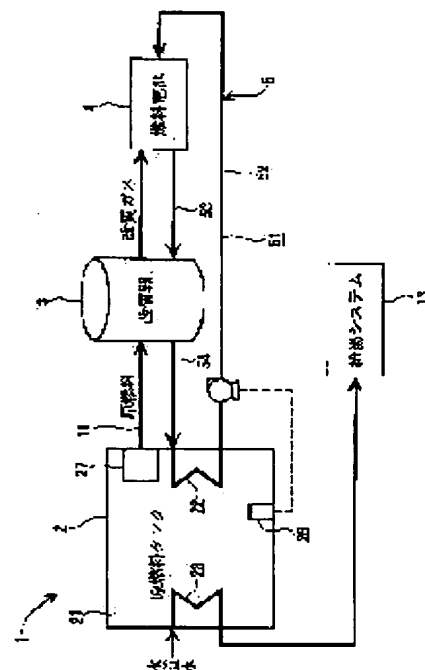
(72)Inventor : SHIBATA MASATOSHI

## (54) FUEL CELL COGENERATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fuel cell cogeneration system that can be installed in a house of an urban area without a margin site.

**SOLUTION:** A raw material fuel tank 2 is used as a heat storage tank to store the waste heat of a reformer 3 and a fuel cell 4, and the waste heat stored in the heat storage tank is utilized. Because the raw material fuel tank 2 is used as the heat storage tank, a conventional heat storage tank becomes unnecessary, and a more miniaturization of the fuel cell cogeneration system 1 can be aimed at. By realizing the miniaturization, the fuel cell cogeneration system 1 is made possible to be installed in a house of an urban area without a margin area. In addition, the heat efficiency of the whole fuel cell cogeneration system 1 can be improved, since the kerosene 21 in the raw material fuel tank is heated with the waste heat.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.11.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-273916  
(P2001-273916A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	J 4 G 0 4 0
			N 4 G 0 7 5
B 0 1 J 19/00		B 0 1 J 19/00	E 5 H 0 2 7
H 0 1 M 8/00		H 0 1 M 8/00	Z
// C 0 1 B 3/38		C 0 1 B 3/38	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-86403 (P2000-86403)

(22) 出願日 平成12年3月27日 (2000.3.27)

(71) 出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(72) 発明者 柴田 雅敏

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

(74) 代理人 100079083

弁理士 木下 實三 (外2名)

Fターム(参考) 4G040 EA01 EA03 EA05 EB01 EB03  
EB44

4G075 AA42 AA43 AA44 AA45 AA46

AA62 AA63 AA67 BA05 BA06

BD15 CA02 CA03 CA52 CA54

FC06

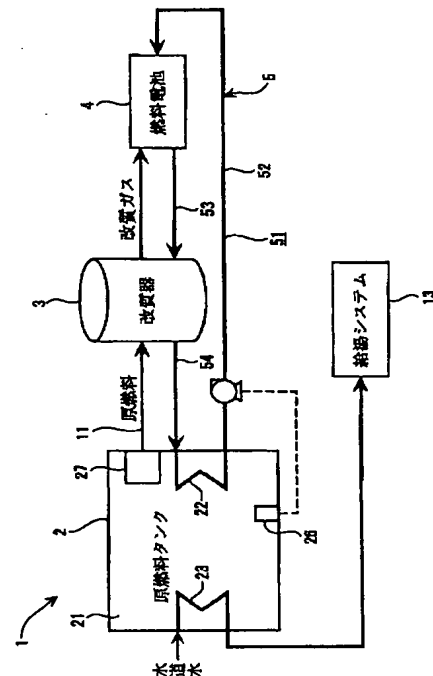
5H027 AA02 AA06 BA01 DD06

## (54) 【発明の名称】 燃料電池コジェネレーションシステム

## (57) 【要約】

【課題】 敷地に余裕がない都市部の住宅にも設置可能な燃料電池コジェネレーションシステムを提供すること。

【解決手段】 原燃料タンク2を、改質器3および燃料電池4の廃熱を蓄える蓄熱槽とし、この蓄熱槽に蓄えられた廃熱を利用する。原燃料タンク2を蓄熱槽としたので、従来の蓄熱槽が不要となり、その分燃料電池コジェネレーションシステム1の小型化を図ることができる。これにより、敷地に余裕がない都市部の住宅にも当該燃料電池コジェネレーションシステム1を設置することができる。その上、原燃料タンク2内の灯油21を予熱することになるので、燃料電池コジェネレーションシステム1全体の熱効率を向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】原燃料タンクから供給される原燃料から改質器により水素リッチな改質ガスを生成し、この生成された改質ガスの水素を燃料として燃料電池で発電を行い、前記改質器および燃料電池からの廃熱を回収して熱エネルギーとして利用する燃料電池コジェネレーションシステムであって、

前記原燃料タンクの少なくとも一部は、前記改質器および燃料電池の少なくとも一方の廃熱が蓄えられる蓄熱槽とされ、

この蓄熱槽に蓄えられた廃熱を利用することを特徴とする燃料電池コジェネレーションシステム。

【請求項 2】請求項 1 に記載の燃料電池コジェネレーションシステムにおいて、

前記原燃料タンク内には、前記原燃料に含まれる硫黄化合物を除去可能な脱硫剤が設けられていることを特徴とする燃料電池コジェネレーションシステム。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 に記載の燃料電池コジェネレーションシステムにおいて、

前記原燃料タンクの周囲および／または内部には、前記原燃料に蓄えられた廃熱を蓄える蓄熱材が設けられていることを特徴とする燃料電池コジェネレーションシステム。

【請求項 4】請求項 3 に記載の燃料電池コジェネレーションシステムにおいて、

前記原燃料タンクの内壁面には、凹凸が形成されていることを特徴とする燃料電池コジェネレーションシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原燃料が貯蔵される原燃料タンクと、前記原燃料から水素リッチな改質ガスを生成する改質器と、改質ガスの水素を燃料として発電を行う燃料電池とを備えた燃料電池コジェネレーションシステムに関するものである。

## 【0002】

【背景技術】従来より、改質器によって原燃料から水素リッチな改質ガスを生成し、この改質ガスを燃料として燃料電池で発電させるようにした燃料電池発電システムでは、改質器および燃料電池から高温の廃熱が発生する。そこで、改質器や燃料電池から発生するこの廃熱を利用して、給湯や暖房を行うコジェネレーションシステムが検討されている。

【0003】このコジェネレーションシステムでは、改質器と燃料電池とに熱交換装置を設け、水道水等の低温の水を熱交換装置に流し、当該水を改質器や燃料電池の廃熱で加熱することによって、温水として給湯することができるようにしてある。ここで、給湯を行う場合には、瞬間的に大量の熱で加熱を行うことが必要であるため、例えば、一般家庭では、シャワーおよび洗面等、複

数の箇所で同時に湯を使用できるように高熱量の給湯器が用いられている。しかし、熱交換装置に流す水を改質器と燃料電池との廃熱で加熱して直ちに湯として使用する場合、改質器や燃料電池から大出力の廃熱を発生させなければいけないため、コジェネレーションシステムを大型化する必要があるとともに、廃熱回収も非効率であるという問題がある。

【0004】そこで、熱交換装置を貯湯槽などの蓄熱槽に接続し、熱交換装置で回収した改質器や燃料電池の廃熱を蓄熱槽に蓄熱しておき、必要に応じて蓄熱槽から湯を供給するようにしたコジェネレーションシステムが考えられている（特開平 11-97044 号公報等参照）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなコジェネレーションシステムを構成する蓄熱槽の大きさは、一般家庭で使用するものでも最低 100 リットル程度の容量が必要であるため、都市部の住宅のように、敷地に余裕がない場合は、蓄熱槽を配置することができず、これにより、コジェネレーションシステムの設置が困難であるという問題がある。

【0006】本発明の目的は、敷地に余裕がない都市部の住宅にも設置可能な燃料電池コジェネレーションシステムを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、原燃料タンクから供給される原燃料から改質器により水素リッチな改質ガスを生成し、この生成された改質ガスの水素を燃料として燃料電池で発電を行い、改質器および燃料電池からの廃熱を回収して熱エネルギーとして利用する燃料電池コジェネレーションシステムであって、原燃料タンクの少なくとも一部は、改質器および燃料電池の少なくとも一方の廃熱が蓄えられる蓄熱槽とされ、当該燃料電池コジェネレーションシステムは、この蓄熱槽に蓄えられた廃熱を利用することを特徴とする。ここで、原燃料としては、炭化水素系の液体、固体や、メタノール系等のアルコール燃料などが採用できる。具体的には、ナフサ、ガソリン、灯油、軽油、重油等の炭化水素系液体、メタノール、エタノール等のアルコール類を例示することができる。家庭用の用途では、入手のし易さ、および取り扱い性からナフサ、灯油等の液体炭化水素、メタノール等のアルコールが好ましい。また、燃料電池としては、リン酸型燃料電池、熔融炭酸塩型燃料電池、固体電解質型燃料電池、アルカリ型燃料電池、固体高分子型燃料電池等を採用することができる。このような本発明によれば、原燃料タンクの少なくとも一部を蓄熱槽とすることで、従来の蓄熱槽が小型化または不要となるので、その分燃料電池コジェネレーションシステムの小型化が図られ、これにより、敷地に余裕がない都市部の住宅にも設置可能となる。また、原燃料タンクを蓄熱槽とすれ

ば、当該原燃料タンク内の原燃料を予熱することになるので、燃料電池コジェネレーションシステム全体の熱効率を向上させることが可能となる。

【0008】以上において、前述の原燃料タンク内には、原燃料に含まれる硫黄化合物を除去可能な脱硫剤が設けられていることが好ましい。ここで、脱硫剤としては、活性炭、多孔質シリカ、ゼオライト等の吸着剤、Mn、Cu、Fe、Co、Ni等の遷移金属化合物、Pt、Pd等の貴金属化合物およびこれらをシリカ、アルミナ、ゼオライト、珪藻土、粘土化合物等の担体に担持させたものなどが採用できる。このようにすれば、原燃料に含まれる硫黄化合物を簡単に除去することが可能となり、これにより、硫黄化合物による原燃料タンクの腐食等を容易に防止することができるとともに、燃料電池に使用される改質触媒等への硫黄被毒を防止することができる。また、原燃料タンクでは、原燃料の滞留時間を十分に取ることができるので、脱硫反応を十分に進行させることが可能となり、これにより、原燃料タンク内ではほぼ純粋な原燃料を得ることが可能となる。

【0009】また、前述の原燃料タンクの周囲および／または内部には、原燃料に蓄えられた廃熱を蓄える蓄熱材が設けられていることが望ましい。ここで、蓄熱材としては、煉瓦やコンクリート、水や水に金属塩、有機物を溶かしたもの、パラフィンや高級アルコール、有機酸、エステル、油脂、有機または無機塩等の融解・凝固を利用して蓄熱を行う潜熱蓄熱材、さらにこれらの潜熱蓄熱材をカプセルに封入したものなどが採用できる。このように、例えば、原燃料タンク内に熱交換器が設けられるとともに、当該原燃料タンクの周囲に蓄熱材である無機塩等が設けられていれば、熱交換器と原燃料との間で熱交換されて原燃料に蓄えられる改質器および燃料電池からの廃熱を、給湯等の用途に使用するとともに、無機塩等に蓄えることができる。これにより、蓄熱効率を向上させることができる。

【0010】さらに、前述の原燃料タンクの内壁面には、凹凸が形成されていることが好ましい。このようにすれば、原燃料タンク内の原燃料と蓄熱材との熱交換を促進させることが可能となり、これにより、蓄熱効率をより一層向上させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1には、本発明の第1実施形態における燃料電池コジェネレーションシステム1が示されている。燃料電池コジェネレーションシステム1は、原燃料である灯油21が貯蔵されている原燃料タンク2と、改質器3と、燃料電池4とを備えて構成されている。

【0012】改質器3は、原燃料供給経路11を介して原燃料タンク2から供給される灯油21および水蒸気から水蒸気改質反応によって水素リッチな改質ガスを生成

するように形成されている。この水蒸気改質反応には、高温での触媒反応が必要であるため、灯油21を燃焼させて、改質器3を所定の温度（例えば、600～700℃）に加熱するようにしてある。この燃焼によって発生する排気ガスは、図示しない排気経路から排出されるようになっている。また、改質器3で生成された水素リッチな改質ガスは、改質ガス供給経路に送出され、燃料電池4に供給されるようになっている。燃料電池4は、固体高分子型燃料電池であり、改質器3から供給された改質ガスを燃料として発電を行うようになっている。

【0013】原燃料タンク2は、図2にも示されるように、ステンレスで円柱状に形成され、その周囲に灯油に蓄えられた廃熱を蓄える蓄熱材である無機塩からなる蓄熱部12が設けられている。また、原燃料タンク2の内部には、原燃料であり、かつ、蓄熱作用を有する灯油21が貯蔵されているとともに、2つの熱交換器22、23が設けられている。この2つの熱交換器は、第1熱交換器22および第2熱交換器23である。第1熱交換器22は、螺旋状に形成されたパイプであり、蓄熱部12表面に露出する熱媒出口22Aおよび熱媒入口22Bを備えて形成されている。第2熱交換器23は、螺旋状に形成されたパイプであり、蓄熱部12表面に露出する給水口23Aおよび送水口23Bを備えて形成されている。この給水口23Aには、図示しない水道管等の給水管が接続され、送水口23Bには、給湯システム13への送水経路を構成する送水管が接続されている。

【0014】また、原燃料タンク2の下部には、改質器3が接続され、前記原燃料供給経路11を形成する原燃料供給管24が設けられている。また、原燃料タンク2の上部には、当該原燃料タンク2内に灯油21を給油するための給油口25が形成されている。さらに、原燃料タンク2内には、温度センサ26が設けられている。この温度センサ26は、後述する熱媒循環経路51に流れる水の循環量を制御するとともに、灯油21の温度を所望の温度に設定するようになっている。また、原燃料タンク2内には、灯油21に含まれる硫黄化合物を除去可能な脱硫剤である活性炭を充填した脱硫剤ユニット27が設けられている。

【0015】一方、改質器3で加熱を行ったり、燃料電池4で発電を行うことによって、当該改質器3および燃料電池4からは、高温の廃熱が発生する。この廃熱は、熱交換装置5で回収されるようになっている。ここで、熱交換装置5としては、改質器3や燃料電池4の熱を空気の送風で搬送し、この空気流路の周囲に熱媒である水を循環させる方式のものと、改質器3や燃料電池4の周囲に熱媒である水を循環させ、この水に廃熱を回収させる方式のものと、これら2つの方式を組み合わせたものがある。廃熱回収を効率よく行うには、改質器3や燃料電池4の周囲に水を循環させ、この水に廃熱を回収させる方式の熱交換装置を利用することが好ましい。

10

20

30

40

50

【0016】本実施形態の熱交換装置 5 は、改質器 3 や燃料電池 4 の周囲に水を循環させ、この水に廃熱を回収させる方式のものであり、前述の原燃料タンク 2 内に設けられる第 1 熱交換器 22 と、この第 1 熱交換器 22、改質器 3、燃料電池 4 を循環する熱媒循環経路 51 とを含んで形成されている。熱媒循環経路 51 は、第 1 熱交換器 22 および燃料電池 4 間を相互に連結する第 1 熱媒経路 52 と、燃料電池 4 および改質器 3 間を相互に連結する第 2 熱媒経路 53 と、改質器 3 および第 1 熱交換器 22 間を相互に連結する第 3 熱媒経路 54 とを備えて形成されている。なお、各経路は、図示しないパイプで形成され、前記水は、このパイプ内を通過して循環するようになっている。

【0017】つまり、前述の第 1 熱媒経路 52 は、第 1 熱交換器 22 の熱媒出口 22A に接続され、第 3 熱媒経路 54 は、第 1 熱交換器 22 の熱媒入口 22B に接続されている。このように、第 1 熱交換器 22 と熱媒循環経路 51 とを接続することで、図 1 の矢印で示されるように、熱媒である水を第 1 熱交換器 22 と熱媒循環経路 51 との間で循環させ、当該水に改質器 3 や燃料電池 4 の廃熱を回収させ、原燃料タンク 2 内において第 1 熱交換器 22 で水と灯油 21 との間で熱交換させ、回収した廃熱を原燃料タンク 2 内に蓄熱することができるようになっている。また、第 2 熱交換器 23 と、給水管および送水管とをそれぞれ接続することで、水道水は給水口 23A から第 2 熱交換器 23 に供給され、原燃料タンク 2 内に蓄熱された熱で加熱されて温水となって送水口 23B から送出され、送水経路を通過して給湯システム 13 に供給されるようになっている。

【0018】ここで、水を熱媒循環経路 51 を通して、改質器 3 や燃料電池 4 の廃熱を回収するに当たって、水が燃料電池 4 の廃熱を回収した後に改質器 3 の廃熱を回収するように循環経路を形成するのが好ましい。このようにすれば、廃熱の温度は、燃料電池 4 よりも改質器 3 の方が高いので、先に温度の低い燃料電池 4 との間で熱交換させ、水に燃料電池 4 の廃熱を回収した後、温度の高い改質器 3 との間で熱交換させ、水に改質器 3 の廃熱を回収させるようにすることによって、効率よく廃熱の回収を行うことができる。

【0019】従って、改質器 3 や燃料電池 4 から回収された廃熱で、第 1 熱交換器 22 を介して原燃料タンク 2 内の灯油 21 が加熱されて蓄熱され、また、第 2 熱交換器 23 に通される水道水は、この原燃料タンク 2 内の灯油 21 によって加熱される。これにより、給湯システム 13 で温水を得ることができるようになっている。これらのことから、原燃料タンク 2 は、それ自体が蓄熱槽となっている。この際、灯油 21 に蓄熱された熱は、蓄熱部 12 にも蓄熱されるので、例えば、灯油 21 の残量が減っても、原燃料タンク 2 の温度が下がることがなく、蓄熱部 12 に蓄えられた熱で所望の温度の温水を供給す

ることができ、供給する温水の温度を一定に保持することができるようになっている。なお、各熱交換器 22、23 は、原燃料タンク 2 内に設けるに限らず、例えば、原燃料タンク 2 の外周に巻き付ける形で設けるようにしてもよい。

【0020】次に、このような燃料電池コジェネレーションシステム 1 の動作を以下に説明する。まず、改質器 3 で、灯油 21 および水蒸気から水蒸気改質反応によって水素リッチな改質ガスが生成されると、この改質ガスは、改質ガス供給経路を通過して燃料電池 4 に供給される。燃料電池 4 では、改質ガス中の水素および大気中の酸素を燃料源として発電が行われる。一方、第 1 熱交換器 22 と熱媒循環経路 51 との間で熱媒である水が循環しており、第 1 熱交換器 22 の熱媒出口 22A から送出された水は、燃料電池 4 の廃熱を回収し、さらに、改質器 3 の廃熱を回収し、第 1 熱交換器 22 に戻ってくる。そして、廃熱を回収した水と灯油 21 との間で熱交換が行われ、灯油 21 が加熱される。また、第 2 熱交換器 23 に給水された水道水は、灯油 21 の熱によって加熱され、温水となって給湯システム 13 に送出される。これにより、温水を利用することができる。

【0021】このような本実施形態によれば、次のような効果が得られる。すなわち、原燃料タンク 2 を蓄熱槽としたので、従来の蓄熱槽が不要となり、その分燃料電池コジェネレーションシステム 1 の小型化を図ることができ、これにより、敷地に余裕がない都市部の住宅にも当該燃料電池コジェネレーションシステム 1 を設置することができる。その上、原燃料タンク 2 内の灯油 21 を予熱することになるので、燃料電池コジェネレーションシステム 1 全体の熱効率を向上させることができる。

【0022】また、原燃料タンク 2 内に活性炭が充填された脱硫剤ユニット 27 を設けたので、灯油 21 に含まれる硫黄化合物を簡単に除去することができ、これにより、硫黄化合物による原燃料タンク 2 の腐食等を容易に防止することができる。さらに、改質器 3 の触媒被毒を防止することができる。さらに、原燃料タンク 2 では、灯油 21 の滞留時間を十分に取ることができるので、脱硫反応を十分に進行させることができ、これにより、原燃料タンク 2 内でほぼ純粋な灯油 21 を得ることができる。

【0023】また、原燃料タンク 2 内に第 1、2 熱交換器 22、23 が設けられるとともに、当該原燃料タンク 2 の周囲に蓄熱部 12 を設けたので、第 1 熱交換器 22 と灯油 21 との間で熱交換されて当該灯油 21 に蓄えられた改質器 3 および燃料電池 4 からの廃熱を、第 2 熱交換器 23 を介して給湯等の用途に使用するとともに、蓄熱部 12 に蓄えることができる。これにより、蓄熱効率を向上させることができる。

【0024】図 3 には、本発明の第 2 実施形態に係る燃料電池コジェネレーションシステム 1A が示されてい

10

20

30

40

50

る。なお、前記第1実施形態と同一または相当構成品には同じ符号を付し、説明を省略もしくは簡略する。本実施形態は、前記第1実施形態の内壁面が平面とされた原燃料タンク2を、内壁面が凹凸に形成された原燃料タンク2Aとしたものである。詳しくは、原燃料タンク2Aの周囲は、蓄熱材を充填した蓄熱層で覆われているとともに、当該原燃料タンク2Aの内壁面には、凹凸が形成され、蓄熱層と原燃料タンク2Aとの境界部分に凹凸が形成されている。このような本実施形態によれば、前記実施形態と同様の効果が得られるうえ、原燃料タンク2A内の灯油21と蓄熱部12との熱交換を促進させることができ、これにより、蓄熱効率をより一層向上させることができる。

【0025】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。例えば、蓄熱材としては、原燃料タンク2の周囲に設けるに限らず、例えば、図4に示されるように、原燃料タンク2内部に設けてもよい。この際、原燃料タンク2の周囲をグラスウール等の断熱材14を設けることが好ましい。なお、断熱材の厚さ寸法としては、約10mm～100mmが好ましい。また、蓄熱材としては、原燃料タンク2の周囲および内部の両方に設けてもよく、その位置は実施に当たって適宜決めればよい。

【0026】さらに、前記第1実施形態では、原燃料タンク2内に脱硫剤ユニット27を設けたが、これに限らず、燃料電池コジェネレーションシステム1内に別途設けてもよく、設ける場所は実施に当たって適宜決めればよい。

【0027】また、脱硫剤としては、活性炭に限らず、例えば、多孔質シリカ、ゼオライト等の吸着剤、Mn、Cu、Fe、Co、Ni等の遷移金属化合物、Pt、Pd等の貴金属化合物およびこれらをシリカ、アルミナ、ゼオライト、珪藻土、粘土化合物等の担体に担持させたものなどが採用できる。

【0028】さらに、原燃料としては、灯油21に限らず、ナフサ、ガソリン、軽油、重油、メタノール、エタノール等が採用できる。

【0029】また、燃料電池としては、固体高分子型燃料電池に限らず、例えば、リン酸型燃料電池、熔融炭酸塩型燃料電池、固体電解質型燃料電池、アルカリ型燃料電池等を採用できる

【0030】さらに、蓄熱槽は、原燃料タンク自体で構成するに限らず、例えば、原燃料タンクの一部で構成してもよく、実施に当たって適宜決めればよい。

【0031】

【実施例】（実施例1）上記第1実施形態のシステム1から脱硫ユニットを外した燃料電池コジェネレーションシステムを作製した。

灯油…196L。

燃料電池…戸建住宅用1kW固体高分子型燃料電池。この燃料電池コジェネレーションシステムの設置面積は、 $0.8\text{m}^2$ であった。また、平均的な戸建住宅の電力需要と熱需要とを仮定し、このシステムを運転した場合の総合効率は、61%であった。

【0032】（実施例2）上記第1実施形態において、具体的条件を下記の通りとした。

灯油…180L（硫黄濃度：35ppm）。

脱硫剤ユニット…3Lの活性炭を充填。このシステムを運転し、原燃料タンク内の温度センサで熱媒である水の循環量を制御して、原燃料タンク内の温度が35度になった時、改質器に供給される灯油中の硫黄濃度は1ppmとなった。

【0033】（実施例3）上記第2実施形態において、具体的条件を下記の通りとした。

蓄熱材…アデカサーモトップM35（旭電化工業（株）製）170kg

この燃料電池コジェネレーションシステムの設置面積は、 $1.0\text{m}^2$ であった。また、実施例1と同様に、平均的な戸建住宅の電力需要と熱需要を仮定し、このシステムを運転した場合の総合効率は、63%であった。

【0034】（比較例）図5に示されるように、別に貯湯槽101を設けて蓄熱を行う燃料電池コジェネレーションシステム100を作製した。

貯湯槽…200L。

この燃料電池コジェネレーションシステムの設置面積は、 $1.9\text{m}^2$ であった。また、実施例1と同様に、平均的な戸建住宅の電力需要と熱需要を仮定し、このシステムを運転した場合の総合効率は、62%であった。

【0035】これら実施例および比較例から、原燃料タンクを蓄熱槽としても、蓄熱を行うために別途貯湯槽を設けても、総合効率は、ほとんど変わらないことが確認できた。また、脱硫剤を使用すると、灯油中の硫黄濃度が、原燃料タンクの腐食や触媒被毒を防止できる程度に低減することがわかる。さらに、原燃料タンクの周囲を蓄熱層で覆うとともに、原燃料タンクの内壁面に凹凸を形成し、蓄熱層とタンクの境界部分に凹凸を形成すると、他の実施例、比較例と比較して総合効率が一番よいことが確認できた。

【0036】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明の燃料電池コジェネレーションシステムによれば、原燃料タンクを、改質器および燃料電池の少なくとも一方の廃熱が蓄えられる蓄熱槽とすることで、敷地に余裕がない都市部の住宅にも設置できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態における燃料電池コジェネレーションシステムを示すブロック図である。

【図2】前記実施形態における原燃料タンクを示す断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態における燃料電池コジェネレーションシステムを示すブロック図である。

【図4】本発明の変形例であって、原燃料タンクを示す断面図である。

【図5】本発明の比較例における燃料電池コジェネレーションシステムを示すブロック図である。

【符号の説明】

\* 1 燃料電池コジェネレーションシステム

2 原燃料タンク

3 改質器

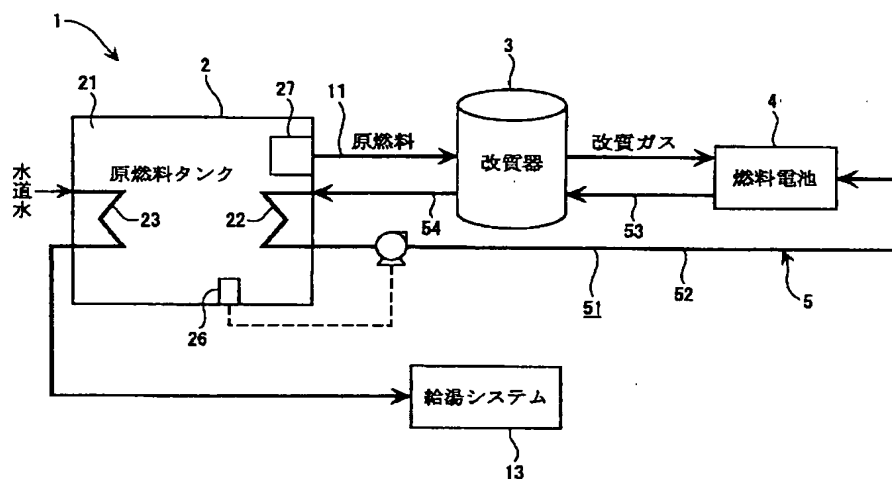
4 燃料電池

12 蓄熱材である無機塩（塩化カルシウム・6水塩）

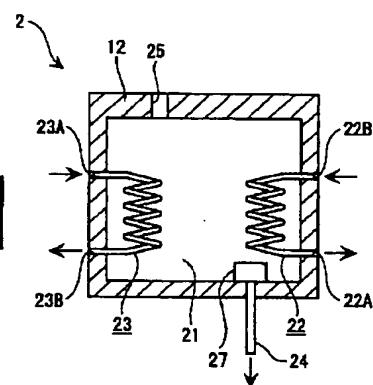
21 原燃料である灯油

\* 27 脱硫剤ユニット

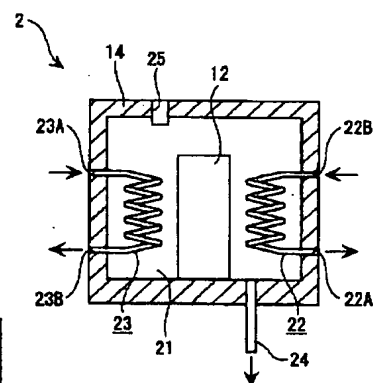
【図1】



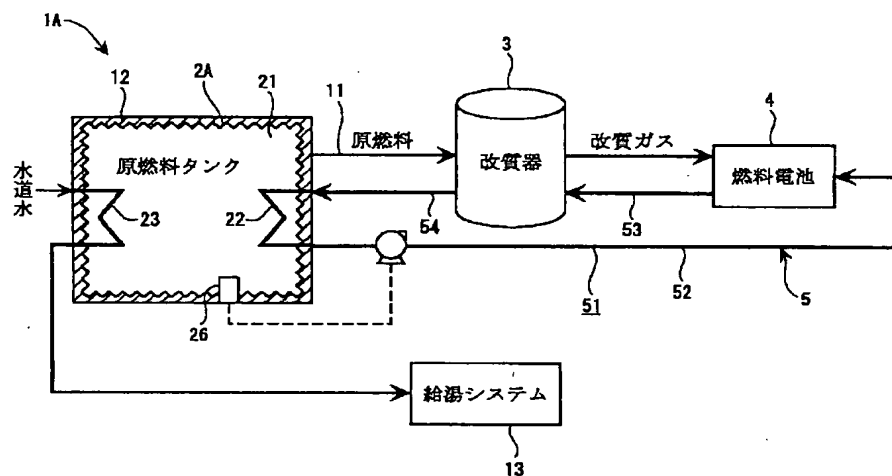
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

